

**MODEL FUNGSI PRODUKSI LUCAS DAN  
KEBERHASILAN PERTUMBUHAN EKONOMI DI CHINA**



**Disusun Oleh :**

**ROMADHONA PERMATASARI**

**M0104055**

**SKRIPSI**

Ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar sarjana Sains Matematika

**JURUSAN MATEMATIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2010**

## ABSTRAK

Romadhona Permatasari, 2010. MODEL FUNGSI PRODUKSI LUCAS DAN KEBERHASILAN PERTUMBUHAN EKONOMI DI CHINA. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

China menjadi negara yang kuat, makmur dan memiliki pendapatan perkapita yang terus meningkat tiap tahunnya. Keberhasilan perekonomian nasional tersebut dapat dilihat pada tingkatan fungsi produksi di China. Pada penelitian ini dibahas tentang Model Lucas. Fungsi produksi Lucas merupakan pengembangan dari fungsi Cobb - Douglas yang menitikberatkan *human capital* dan kapital sebagai penentu pertumbuhan. Bentuk dari fungsi produksi Cobb - Douglas adalah

$$Y = F(H, K) = A \cdot H^{\alpha} \cdot K^{\beta}$$

dengan  $H$  adalah tenaga kerja,  $K$  adalah kapital,  $\alpha$  dan  $\beta$  adalah proporsi faktor – faktor produksi. Selanjutnya dikembangkan konsep *constant returns to scale*, yaitu skala produksi yang konstan yaitu  $\alpha + \beta = 1$ , yang menjadi dasar dari fungsi Lucas. Fungsi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian China, yang berhasil mengoptimalkan faktor - faktor produksi yaitu tenaga kerja dan kapital. Pengoptimalan faktor – faktor produksi akan berdampak positif pada fungsi produksi yang dapat dimodelkan pada persamaan berikut

$$Y_t = F(H_t, K_t) = A \cdot H_t^{\alpha} \cdot K_t^{\beta} = A \cdot H_t^{\alpha} \cdot K_t^{1-\alpha}$$

dengan  $A$  adalah *technological progress*,  $H_t$  adalah jumlah penduduk usia produktif pada saat  $t$  dan  $K_t$  adalah jumlah modal saat  $t$ . Berdasarkan kasus dari data Holz (2005) tentang jumlah pekerja dan kapital, model jumlah pekerja dapat dimodelkan dengan persamaan berikut

$$N(t) = N_0 \cdot e^{a \cdot t}$$

untuk kondisi dimana dalam populasi tidak terdapat persaingan antar individu karena ketersediaan sumber daya yang cukup

$$N(t) = \frac{a/b}{1 + \left(\frac{a - b \cdot N_0}{b \cdot N_0}\right) e^{-a \cdot t}}$$

untuk kondisi dimana dalam populasi terdapat persaingan antar individu karena sumber daya yang terbatas. Sedangkan model pertumbuhan kapital dapat dinyatakan dalam persamaan berikut

$$K(t) = K_0 \cdot e^{r \cdot t}$$

berdasarkan data, produktivitas perekonomian di China terus meningkat dari tahun ke tahun.

**Kata kunci :** Fungsi produksi, Cobb – Douglas, Lucas, China

## ABSTRACT

Romadhona Permatasari, 2010. MODEL OF LUCAS PRODUCTION FUNCTION AND THE ACHIEVEMENT OF ECONOMIC GROWTH IN CHINA. Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sebelas Maret University.

China becomes strong and prosperous state and also has percapita earnings which increasing each year. Achievement of the national economy can be seen by production function level in China. The final project studied about Lucas model. Lucas production function represents the development of Cobb Douglas production fuction which emphasize human capital and capital as determinants of growth. The formula of Cobb Douglas production function is

$$Y = F(H, K) = A \cdot H^{\alpha} \cdot K^{\beta}$$

where  $H$  is human capital (labor),  $K$  is capital,  $\alpha$  and  $\beta$  are the proportion of production factors. Then start using constant returns to scale concept, where the production scale is constant or  $\alpha + \beta = 1$ , being basic of the Lucas function development. The production factors's optimization will affect positively to production function can be modeled in folloing equation

$$Y_t = F(H_t, K_t) = A \cdot H_t^{\alpha} \cdot K_t^{\beta} = A \cdot H_t^{\alpha} \cdot K_t^{1-\alpha}$$

where  $A$  is technological progress,  $H_t$  is the amount of productive age residents at the time  $t$  and  $K_t$  is the amount of capital at the time  $t$ . Based on the case of data of Holz ( 2005) about amount of worker and capital, model of the worker amount can be modeled with following equation

$$N(t) = N_0 \cdot e^{a \cdot t}$$

for current condition where in a population, doesn't have competition among individuals because the resources available

$$N(t) = \frac{a/b}{1 + (\frac{a-b \cdot N_0}{b \cdot N_0})e^{-a \cdot t}}$$

for current condition where in a population, there is competition among individuals because the resources availability is limit. While model of capital growth is expressed in following equation

$$K(t) = K_0 \cdot e^{r \cdot t}$$

based on the model and data, economics productivity in China increasing from year to year.

**Keyword :** *Function Production, Cobb - Douglas, Lucas, China*

## MOTTO

*“Mereka yang bersegera untuk mendapat kebaikan-kebaikan, dan merekalah orang-orang yang segera memperolehnya.”*

(Q.s. al-Mu'minun: 61).

*Sesungguhnya beserta dengan kesukaran adalah kemudahan.*

(Q.S. Al Insyirah: 5)

*“...Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan suatu kaum, sampai mereka mengubah keadaan kaum mereka sendiri..”*

(Q.S. Al. Ra'du :11)

## **PERSEMBAHAN**

*Kupersembahkan karya sederhana ini untuk kedua orang tuaku,  
Terimakasih atas semua doa serta butir- butir dzikir yang mengiringi tiap langkahku  
untuk menuntaskan amanahku satu per satu, dan segala pengorbanan  
yang tak dapat tergantikan oleh apapun untukku.  
Adikku Dhony, keceriaan yang kau hadirkan untukku, membuat lelah dan resah tak lagi  
terasa.  
Untuk seseorang yang selalu mendukungku, terimakasih atas  
segala kesabaran, semangat, waktu dan pengertianmu.  
Sahabat- sahabatku di MIPA Matematika UNS dan Kedokteran UMS, terimakasih atas  
semangat dan dukungan yang ada untukku.*

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillah, puji syukur atas rahmat dan hidayah Allah SWT, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam rangka penyelesaian kuliah tingkat sarjana di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi mulai dari penentuan tema hingga tersusunnya skripsi ini. Berkat bimbingan, motivasi, doa, saran, bantuan dan dukungan berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menuntaskan skripsi ini. Oleh karena itu, sudah selayaknya penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada

1. Bapak Dr. Sutanto, DEA selaku pembimbing I atas segala bimbingannya hingga tersusunnya skripsi ini.
2. Ibu Sri Kuntari, M.Si selaku pembimbing II dan sekaligus pembimbing akademik yang telah merelakan waktu untuk senantiasa memberi dukungan, motivasi, bantuan, dan perhatian yang luar biasa kepada penulis sejak menjadi mahasiswa hingga masa akhir studi penulis.
3. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang turut membantu dan mendukung penulis.

Surakarta, Juli 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
 <b>BAB I    PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1.....	Latar
Belakang Masalah .....	1
1.2.....	Perumus
an Masalah .....	4
1.3.....	Tujuan
Penelitian .....	4
1.4.....	Manfaat
Penelitian .....	4
 <b>BAB II    LANDASAN TEORI .....</b>	 <b>5</b>
2.1.....	Tinjauan
Pustaka .....	5
2.1.1. Pemodelan Matematika.....	5
2.1.2. Fungsi Produksi.....	5



2.1.3.	Model Pertumbuhan Penduduk.....	6
2.1.4.	Model Pertumbuhan Kapital.....	8
2.1.5.	Interpretasi $e$ secara ekonomi.....	8
2.2.	.....	Kerangk
a	Pemikiran .....	8
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>11</b>
4.1.	Pertumbuhan Penduduk di China.....	11
4.2.	Pertumbuhan Kapital.....	11
4.3.	Fungsi Produksi.....	13
4.4.	Analisis Fungsi Cobb – douglas.....	18
4.5.	Kasus .....	22
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>25</b>
5.1.	.....	
	Kesimpulan .....	25
5.2.	.....	Saran
25		
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>26</b>

## DAFTAR GAMBAR

2.1. Ilustrasi grafik dari persamaan (2.2).....	7
2.2. Ilustrasi grafik Persamaan (2.4) .....	7
4.1. Grafik $y_t = A c$ .....	17
4.2 Grafik $y_t = A\sqrt{c} k_t^{1/2}$ .....	18
4.3 Grafik pertumbuhan penduduk dalam usia produktif.....	19
4.4 Grafik model pekerja dengan persamaan (2.2) kiri dan model pekerja dengan persamaan 2.4 kanan.....	20
4.5 Grafik pertumbuhan kapital.....	21
4.6 Fungsi produksi dengan jumlah pekerja dengan model persamaan (2.2) kiri - dan dengan model persamaan (2.4) kanan.....	22

## DAFTAR NOTASI

	: output
	: jumlah tenaga kerja saat $t$
	: jumlah kapital saat $t$
$N_0$	: populasi awal
	: laju pertumbuhan penduduk
$b$	: faktor penghambat laju pertumbuhan penduduk
$K_0$	: kapital awal
$r$	: laju pertumbuhan kapital yang bernilai konstan
$F(H, K)$	: fungsi produksi
$H$	: tenaga kerja
$K$	: kapital
$A, \alpha, \beta$	: konstanta yang merupakan parameter faktor – faktor produksi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang Masalah**

China merupakan salah satu negara yang telah berhasil menjalankan reformasi di bidang ekonomi. Keberaturan sistem perekonomian nasional dan masyarakat yang patuh menjalankan sistem tersebut menjadi kunci keberhasilan China. Reformasi yang telah dilakukan mencakup wilayah perkotaan dan pedesaan diantaranya pergeseran dari mekanisme mikro ekonomi ke dalam sistem makro ekonomi, dan berawal dari rasionalisasi internal menuju ke kebijakan pintu terbuka (Gao, 1996).

China menjadi negara yang kuat, makmur dan memiliki pendapatan perkapita yang terus meningkat tiap tahunnya. Perekonomian China terus tumbuh, bahkan di awal tahun 2010 ini angka ekspor China mulai mengungguli Jerman. Kekuatan ekonomi China dibangun oleh masyarakat China sendiri. Kebijakan dalam negeri China sangat mendukung dunia usaha dengan penerapan suku bunga yang rendah berkisar antara 4% hingga 5% dibandingkan dengan negara – negara lain sebesar 12%. Suku bunga adalah prosentase bunga sebagai kompensasi pemberian pinjaman. Dalam menghadapi perdagangan bebas (ACFTA), China berusaha mempertahankan suku bunga yang rendah agar dapat terus menggairahkan usaha dalam negeri. Bank Central di China sangat mendukung keberlangsungan usaha di negara tersebut baik dalam skala mikro ataupun makro. Selain penerapan suku bunga yang rendah yang dapat memicu produktivitas negara tersebut meningkat, China berusaha untuk mengendalikan jumlah penduduk yang cukup besar tiap tahunnya dengan diberlakukannya kebijakan satu anak. Penduduk negara tersebut terbagi kedalam 2 wilayah yaitu pedesaan dan perkotaan, yang sama – sama memiliki andil besar terhadap roda perekonomian negara. Roda perekonomian China tidak hanya

ditentukan oleh masyarakat di perkotaan saja, akan tetapi masyarakat di pedesaan juga memiliki andil yang besar dalam perkembangan perekonomian nasional di China. Restrukturisasi ekonomi pedesaan yang telah dimulai sejak 1976 diharapkan mampu mendukung keberhasilan perekonomian nasional. Keberhasilan perekonomian nasional tersebut dapat dilihat pada tingkatan fungsi produksi di China (Wu, 2006).

Penelitian tentang fungsi produksi telah lama dilakukan. Pada tahun 1928, Charles Cobb dan Paul Douglass menerbitkan hasil penelitian mengenai pemodelan pertumbuhan ekonomi Amerika Serikat selama periode 1899-1922. Pada penelitian tersebut didapatkan bahwa hasil produksi ditentukan oleh banyaknya tenaga kerja yang terlibat dan banyaknya kapital yang ditanamkan. Konsep tersebut dikenal sebagai fungsi Cobb Douglass (Stewart, 2003).

Berawal dari konsep fungsi Cobb Douglas, menurut Wu (2006) mulai dikembangkan fungsi baru yaitu model fungsi produksi Lucas yang disesuaikan dengan kondisi perekonomian negara tersebut. Fungsi produksi Lucas merupakan pengembangan dari fungsi Cobb Douglas yang menitikberatkan *human capital* dan kapital sebagai penentu pertumbuhan.

Menurut Lisnawati (2008), ahli-ahli ekonomi mengembangkan teori pembangunan yang didasari kepada kapasitas produksi tenaga manusia di dalam proses pembangunan, yang dikenal dengan istilah *investment in human capital*. Konsep tersebut dapat menunjang pertumbuhan ekonomi (*economic growth*), sebenarnya telah mulai dipikirkan sejak jaman Adam Smith pada tahun 1776, Heinrich Von Thunen pada 1875 dan para teoritis klasik lainnya sebelum abad ke 19 yang menekankan pentingnya investasi keterampilan manusia. Teori ini didasari pertimbangan bahwa cara yang paling efisien dalam melakukan pembangunan nasional suatu negara terletak pada peningkatan kemampuan masyarakatnya termasuk di dalamnya adalah pendidikan. Konsep pendidikan sebagai investasi (*education as investement*) telah berkembang secara pesat dan semakin diyakini oleh setiap negara bahwa pembangunan sektor pendidikan merupakan prasyarat kunci bagi pertumbuhan

sektor-sektor pembangunan lainnya. Ukuran yang paling populer dalam melihat kontribusi pendidikan terhadap pertumbuhan ekonomi adalah mempertautkan antara pendidikan dengan pekerjaan. Pemikiran ini didasarkan pada anggapan bahwa pendidikan merupakan *human capital*. Pemikiran ini muncul pada era industrialisasi dalam masyarakat modern. Pendidikan merupakan suatu bentuk investasi nasional untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang dibutuhkan dalam pertumbuhan ekonomi modern. Investasi pendidikan diharapkan menghasilkan suatu peningkatan kesejahteraan dan kesempatan yang lebih luas dalam kehidupan nyata.

Menurut Wu (2006), tingkat pendidikan jauh lebih baik di wilayah – wilayah dengan pendapatan tinggi. Terdapat berbagai alasan mengapa terjadi hubungan sebab akibat dalam hal tersebut. Dengan pendapatan yang tinggi, masyarakat dan pemerintah mampu mengeluarkan uang yang lebih banyak untuk pendidikan.

Apabila kualitas SDM telah dioptimalkan, maka taraf hidup dan perekonomian di pedesaan China akan meningkat. Sehingga *poverty trap* (kesenjangan ekonomi) akan dapat teratasi, sekaligus tercapainya pemerataan kesejahteraan dan pendapatan. Karena menurut Arthur (1980), kemajuan perekonomian suatu negara apabila pemerataan kesejahteraan dan pendapatan telah dicapai. Menurut Lisnawati (2008), pada teori *human capital* mengasumsikan bahwa pendidikan formal merupakan instrumen terpenting untuk menghasilkan masyarakat yang memiliki produktifitas tinggi. Intervensi pendidikan terhadap ekonomi merupakan upaya penyiapan pelaku-pelaku ekonomi dalam melaksanakan fungsi-fungsi produksi. Intervensi terhadap fungsi produksi berupa penyediaan tenaga kerja termasuk di dalamnya adalah tenaga kerja yang memiliki produktifitas dan pendidikan yang tinggi.

Model matematika dirancang untuk mempelajari sistem yang timbul dalam masalah nyata. Proses pendeskripsian sistem inilah yang disebut dengan pemodelan matematika (Meyer, 1984). Penulis tertarik menggunakan fungsi produksi Lucas karena fungsi produksi tersebut sesuai dengan kondisi perekonomian China. Fungsi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian

China. Fungsi tersebut meninjau dua faktor yaitu tenaga kerja dan kapital di China, yang telah dioptimalkan melalui 2 kebijakan utama. Kebijakan tersebut adalah pembatasan jumlah penduduk untuk mempertahankan penduduk pada usia produktif dan penerapan tingkat suku bunga yang relatif rendah sehingga produktivitas perekonomian di China bisa dipertahankan. Pengoptimalan faktor – faktor produksi akan berdampak positif pada produktivitas perekonomian di negara tersebut.

## **2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat dirumuskan dua permasalahan berikut.

1. Bagaimana menurunkan ulang model fungsi produksi Lucas?
2. Bagaimana menginterpretasikan model fungsi produksi Lucas ke dalam suatu kasus?

## **3. Tujuan Penulisan**

Tujuan dari skripsi ini adalah

1. menurunkan ulang model fungsi produksi Lucas
2. menginterpretasikan model fungsi produksi Lucas ke dalam suatu kasus.

## **4. Manfaat**

Hasil dari skripsi diharapkan bermanfaat bagi peneliti dan pembaca dalam hal pemahaman model matematika dalam bidang ekonomi. Manfaat dari skripsi ini adalah

1. memperluas wawasan pada pemahaman model matematika dalam bidang ekonomi,

2. sebagai wacana perekonomian di Indonesia berkenaan dengan kemajuan sistem perekonomian China

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Bab ini terdiri dari dua subbab yaitu tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran. Pada tinjauan pustaka, diberikan beberapa definisi yang dipergunakan dalam pembahasan. Kemudian disusun suatu kerangka pemikiran berdasarkan definisi pada tinjauan pustaka.

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

##### **2.1.1 Pemodelan Matematika**

Menurut Meyer (1984), pemodelan matematika dapat didefinisikan sebagai berikut.

**Definisi 2.1.** *Model matematika adalah suatu model yang disusun oleh konsep-konsep matematika yang berupa konstanta, variabel, fungsi, persamaan, dan pertidaksamaan.*

Selanjutnya, model matematika dirancang untuk mempelajari sistem yang timbul dalam masalah nyata. Proses pendeskripsian sistem inilah yang disebut dengan pemodelan matematika.

Dalam skripsi ini diambil beberapa asumsi dalam menganalisa model. Penotasian sebuah kondisi nyata menjadi variabel khusus meliputi variabel yang dijelaskan (*dependent variable*) dan variabel yang menjelaskan (*independent variable*) diharapkan lebih memudahkan dalam memodelkan dan menganalisisnya.



### 2.1.2 Fungsi Produksi

Menurut Ferguson and Gould. (1976), fungsi produksi dapat didefinisikan sebagai berikut.

**Definisi 2.2.** *Fungsi produksi adalah sebuah jadwal (atau tabel, atau persamaan matematika) yang menunjukkan jumlah total suatu output yang diproduksi dari beberapa input, yang dihasilkan dari teknologi yang ada.*

**Definisi 2.3.** *Fungsi produksi adalah suatu hubungan matematis yang menggambarkan suatu cara, dengan jumlah dari hasil produksi tertentu berdasarkan jumlah input tertentu yang digunakan. Suatu fungsi produksi memberikan keterangan mengenai hasil yang diharapkan apabila faktor – faktor produksi dikombinasikan.*

Fungsi produksi dapat dipakai untuk studi *market economy*, seperti di China yang sekarang menerapkan sistem tersebut. Beberapa contoh fungsi produksi adalah fungsi produksi Cobb Douglass. Fungsi produksi dalam jangka panjang akan mereduksi pada fungsi produksi Cobb Douglass. (Jones, 2005) Bentuk fungsional Cobb- Douglass dari fungsi produksi secara umum digunakan untuk mempresentasikan hubungan dari input ke output. Hal tersebut dikemukakan oleh Wicjsell (1851 – 1926) dan dikaji ulang secara statistik oleh Charles Cobb dan Paul Douglas pada tahun 1928.

Fungsi produksi Lucas merupakan pengembangan dari fungsi Cobb Douglas yang menitikberatkan *human capital* dan kapital sebagai penentu pertumbuhan.

### 2.1.3 Model Pertumbuhan Penduduk

Menurut Lan (2001), model pertumbuhan dasar adalah

$$\frac{dN}{dt} = a \cdot N \quad (2.1)$$

Hubungan tersebut dikenal sebagai Hukum Malthus. Hasil pengintegralan persamaan (2.1) diperoleh

$$N(t) = N_0 \cdot e^{at} \quad (2.2)$$

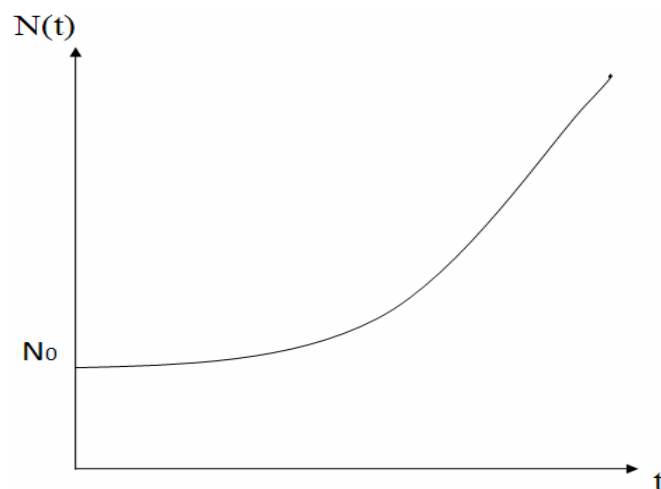
dengan  $N_0$  adalah populasi awal dan  $a$  adalah laju pertumbuhan penduduk. Persamaan (2.2) berlaku bila pada populasi terdapat jumlah sumber daya yang tak terbatas dan tidak terdapat persaingan antar individu. Jika sumber daya yang ada terbatas, sehingga jumlah populasi perlu dikendalikan, maka akan diturunkan model sebagai berikut

$$\frac{dN}{dt} = N(a - b \cdot N) \quad (2.3)$$

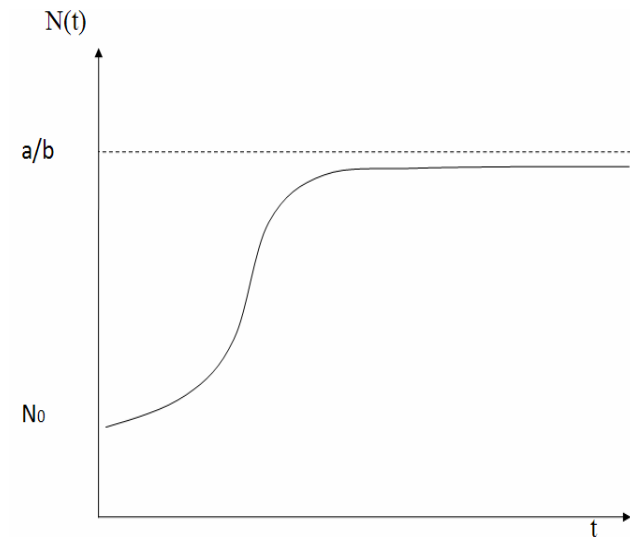
dengan  $b$  adalah faktor penghambat laju pertumbuhan penduduk, sehingga diperoleh persamaan (2.4) berikut

$$N(t) = \frac{a/b}{1 + (\frac{a-bN_0}{bN_0})e^{-at}} \quad (2.4).$$

Secara grafis persamaan (2.2) dan (2.4) dapat disajikan pada Gambar (2.1) dan Gambar (2.2)



Gambar 2.1. Ilustrasi grafik dari persamaan (2.2)



Gambar 2.2. Ilustrasi grafik persamaan (2.4)

#### 2.1.4 Model Pertumbuhan Kapital

Mengacu pada model pertumbuhan dasar (persamaan (2.1)), maka laju pertumbuhan kapital/ investasi berbanding lurus dengan kapital yang beredar sebesar

$$\frac{\Delta K}{\Delta t} \approx K$$

sehingga rasio pertumbuhan kapital tiap waktu adalah hasil kali kapital dengan sebuah konstanta yang dapat dinyatakan pada persamaan (2.5)

$$\frac{dK}{dt} = r \cdot K \quad (2.5)$$

Hasil pengintegralan Persamaan (2.5) adalah

$$K(t) = K_0 e^{r \cdot t} \quad (2.6),$$

dengan  $K_0$  adalah kapital awal dan  $r$  adalah laju pertumbuhan kapital yang bernilai konstan.

## 2.2 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan tinjauan pustaka, dapat disusun kerangka pemikiran sebagai berikut. China merupakan sebuah negara dengan pertumbuhan ekonomi yang baik. Perekonomian di negara tersebut tumbuh dari tahun ke tahun. Pertumbuhan tersebut dapat dinilai dengan fungsi produksi.

Fungsi produksi merupakan sebuah hubungan matematis yang menggambarkan suatu jumlah total atau output dari kombinasi input/ faktor – faktor produksi (Definisi 2.2 dan 2.3). China berusaha membuat proporsi usia produktif dengan jumlah penduduk berada pada angka yang relatif konstan. Konsep tersebut dikenal dengan *constant returns to scale*. Berdasarkan konsep tersebut, dikembangkan sebuah fungsi produksi yaitu fungsi Lucas (Chari, 1999). Fungsi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian China dan teknologi yang kian maju yang dimiliki negara tersebut. Model fungsi produksi Lucas merupakan pengembangan dari fungsi produksi Cobb Douglass.

Selanjutnya, model fungsi produksi tersebut diaplikasikan pada kehidupan nyata yaitu untuk menggambarkan pertumbuhan perekonomian di China melalui kasus.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah studi literatur. Dengan mengkaji ulang jurnal yang ditulis oleh Wu (2006). Pembahasan masalah yang telah dirumuskan menggunakan referensi yang pada umumnya berupa jurnal dan buku-buku yang berkaitan dengan analisis matematis model ekonomi maupun artikel yang dimuat di situs web.

Sesuai dengan tujuan dari skripsi ini maka langkah-langkah yang digunakan dalam skripsi ini adalah

1. menentukan asumsi dan parameter yang diperlukan,
2. menurunkan ulang model fungsi produksi Cobb Douglass,
3. menurunkan ulang model fungsi produksi Lucas mengacu pada formulasi fungsi produksi Cobb Douglass,
4. mensimulasikan model fungsi produksi Lucas sehingga diperoleh tingkatan pertumbuhan ekonomi penduduk China.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Pertumbuhan Penduduk di China**

Berdasarkan Persamaan (2.3), model pertumbuhan penduduk dapat disajikan sebagai berikut

$$\frac{dN}{dt} = N(a - b \cdot N)$$

dengan  $N$  adalah jumlah penduduk,  $a$  adalah laju pertumbuhan penduduk, dan  $b$  adalah pengendali/ penghambat laju pertumbuhan penduduk. Model tersebut sesuai dengan kondisi di China, yang menerapkan kebijakan satu anak cukup yang menjadi program pemerintah dalam mengendalikan laju pertumbuhan penduduk yang pesat di negara tersebut. Langkah tersebut juga dimaksudkan agar negara tersebut tetap dapat mempertahankan jumlah penduduk usia produktif, yang secara tidak langsung akan berdampak pada produktivitas kerja dan produktivitas perekonomian di negara tersebut.

#### **4.2. Pertumbuhan kapital**

Kebijakan bidang ekonomi di China adalah menekan tingkat suku bunga di negara tersebut. Di tahun 2009, China berhasil mempertahankan tingkat suku bunga pada level 4 % hingga 5 %. Suku bunga adalah tingkatan bunga yang diawali dari sebuah konsep dasar bunga majemuk (Chiang, 2005).

Berikut akan disajikan satu kasus tentang bunga majemuk. Misalkan kapital sebesar \$1 diinvestasikan dengan interest rate (suku bunga) sebesar

100% tiap tahunnya (sebesar \$1 per tahun), maka selama 1 tahun kapital tersebut menjadi

$$K(1) = \text{initial principal} (1 + \text{interest rate}) = 1 (1 + 100\%) = 1 (1 + 1) = \$ 2$$

dengan *initial principal* adalah kapital awal dan  $K(1)$  adalah kapital yang diperoleh setelah 1 tahun.

Jika dengan investasi yang sama, dengan suku bunga 50% di tiap 6 bulan, sehingga kapital pada akhir tahun pertama adalah

$$K(2) = (1 + 50\%) \cdot (1 + 50\%) = \left(1 + \frac{1}{2}\right)^2.$$

Jika langkah ini dilakukan dengan suku bunga masing – masing sebesar  $33\frac{1}{3}\%$  untuk 4 bulan dan 25 % untuk 3 bulan diperoleh kapital pada akhir tahun pertama yaitu

$$K(3) = \left(1 + \frac{1}{3}\right)^3 \text{ dan}$$

$$K(4) = \left(1 + \frac{1}{4}\right)^4.$$

Secara umum untuk suku bunga sebesar  $m$  diperoleh

$$K(m) = \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m \quad (2.7)$$

dengan  $m$  merupakan frekuensi pemajemukan bunga dalam 1 tahun.

Dari persamaan (2.7), jika dalam setahun suku bunga dibagi dalam  $m$  yang tak hingga sehingga besar kapital yang terus berkembang sehingga membentuk pola bola salju (*snow ball*) yang pada akhir tahun pertama sebesar

$$\lim_{m \rightarrow \infty} K(m) = \lim_{m \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{m}\right)^m = e \quad (2.8).$$

Sehingga bilangan  $e$  dapat diinterpretasikan sebagai jumlah kapital yang diperoleh pada akhir tahun dengan kapital awal sebesar \$1 dengan besar suku bunga yaitu 100% per tahun yang dimajemukkan secara kontinu. Jadi secara umum, interpretasi  $e$  dalam ekonomi adalah dasar pertumbuhan ekonomi. Berdasar simulasi kasus tersebut, berikut akan disajikan besar kapital yang akan diperoleh pada akhir tahun (akhir proses) dengan besar kapital awal, suku bunga, dan waktu yang bervariasi dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Tabel perhitungan besar kapital berdasarkan simulasi kasus

No	Principal	<i>interest rate</i>	Waktu (thn)	Nilai kapital pada akhir proses
1	1	100%	1	$e$
2	1	100%	$t$	$e^t$
3	$K_0$	100%	$t$	$K_0 \cdot e^t$
4	$K_0$	$R$	$t$	$K_0 \cdot e^{r \cdot t}$

Dari nomor 4 Tabel 2.1., untuk *interest rate* (suku bunga) tertentu yaitu  $r$ , maka jumlah kapital yang diperoleh berdasarkan persamaan (2.7) dan (2.8) adalah

$$K(m) = K_0 \left(1 + \frac{r}{m}\right)^{m \cdot t}.$$

Sehingga



$$K(m) = K_0 \left[ \left( 1 + \frac{r}{m} \right)^{m/r} \right]^{r \cdot \tau}$$

dapat diubah menjadi

$$K(m) = K_0 \left[ \left( 1 + \frac{1}{w} \right)^w \right]^{r \cdot \tau} \text{ dengan } w = m/r$$

Ketika  $m \rightarrow \infty$ , maka  $\lim_{m \rightarrow \infty} K(m) = K_0 \cdot e^{r \cdot \tau}$ . Persamaan tersebut merupakan persamaan laju pertumbuhan kapital.

Kebijakan penerapan suku bunga yang rendah berdampak positif pada perekonomian negara tersebut. Dengan diberlakukannya suku bunga yang rendah, diharapkan mampu memicu investasi – investasi oleh masyarakat China yang mampu membangkitkan produktivitas perekonomian negara tersebut.

### 4.3. Fungsi Produksi

Suatu hubungan matematis dari hasil produksi tertentu yang tergantung pada jumlah input yang digunakan disebut sebagai fungsi produksi. Dengan mengkombinasikan input, maka fungsi produksi dapat menggambarkan jumlah input yang diharapkan. Fungsi produksi yang mendasari penulisan skripsi ini adalah fungsi produksi Cobb Douglas (Stewart, 2003).

Fungsi produksi Cobb Douglas merupakan fungsi produksi yang menyatakan bahwa hasil produksi ditentukan oleh jumlah tenaga kerja dan jumlah kapital yang ditanamkan. Bentuk dari fungsi produksi Cobb Douglas adalah

$$Y = F(H, K) = A \cdot H^\alpha \cdot K^\beta \quad (4.1)$$

dengan  $F(H, K)$  adalah *output* (total hasil produksi), faktor – faktor produksi  $H$  dan  $K$  masing – masing adalah tenaga kerja dan kapital.  $A, \alpha, \beta$  adalah konstanta yang merupakan parameter nilai nilai terhadap faktor produksi  $K$  dan  $H$ .

Fungsi produksi Cobb Douglas diasumsikan sebagai sebuah fungsi produksi yang dipengaruhi oleh kapital dan tenaga kerja yaitu

- jika salah satu tenaga kerja / kapital hilang, maka hasil produksi juga hilang,
- produktifitas marginal kapital sebanding dengan banyak produksi tiap satuan kapital,
- produktivitas marginal tenaga kerja sebanding dengan banyak produksi tiap satuan tenaga kerja.

Karena produksi tiap satuan kapital adalah  $\frac{F}{K}$ , asumsi (b) dapat dinyatakan dengan

$$\frac{\partial F}{\partial K} = \beta \cdot \frac{F}{K} \quad (4.2)$$

Berdasarkan persamaan (4.1), untuk suatu konstanta  $\beta$ , jika dianggap  $H$  konstan ( $H=H_0$ ) maka persamaan diferensial di atas menjadi sebuah persamaan diferensial biasa yaitu

$$\frac{dF}{dK} = \beta \cdot \frac{F}{K}$$

dengan persamaan di atas dapat diselesaikan dengan mengintegalkan masing – masing ruas sehingga diperoleh bentuk

$$\int \frac{dF}{F} = \beta \int \frac{dK}{K} + \ln c, \text{ dengan } c \text{ adalah } c_1(H_0)$$

$$\ln F = \beta \cdot \ln K + \ln c_1(H_0)$$

$$\ln F = \ln(K^\beta \cdot c_1(H_0))$$

$$F(H_0, K) = c_1(H_0) \cdot K^\beta \quad (4.3)$$

dengan  $c_1$  adalah konstanta dan dinyatakan sebagai fungsi  $H_0$  dengan  $H_0$  adalah jumlah awal pekerja.

Bila produksi tiap satuan tenaga kerja adalah  $\frac{F}{H}$ , asumsi (c) dapat dinyatakan dengan

$$\frac{\partial F}{\partial H} = \alpha \frac{F}{H}$$

untuk suatu konstanta  $\alpha$  jika dianggap  $K$  konstan ( $K = K_0$ ), maka persamaan tersebut adalah

$$\frac{dF}{dH} = \alpha \frac{F}{H}$$

Persamaan tersebut dapat diselesaikan dengan mengintegrasikan masing – masing ruas sehingga diperoleh bentuk

$$\int \frac{dF}{F} = \alpha \int \frac{dH}{H} + \ln c_2(K_0)$$

$$\ln F = \alpha \ln H + \ln c_2(K_0)$$

$$\ln F = \ln H^\alpha \cdot c_2(K_0)$$

$$F(H, K_0) = c_2(K_0) \cdot H^\alpha \quad (4.4)$$

dengan  $c_2$  adalah konstanta dan dinyatakan sebagai fungsi  $K_0$  dengan  $K_0$  adalah jumlah kapital awal.

Dengan menggunakan persamaan (4.3) dan (4.4) diperoleh

$$F(H, K) = A \cdot H^\alpha \cdot K^\beta$$

sebagai bentuk umum dari fungsi Cobb Douglas yang sesuai dengan persamaan (4.1) dengan konstanta  $A$  bebas dari  $H$  dan  $K$ ,  $\alpha > 0, \beta > 0$  yang merupakan pernyataan produktivitas marginal tenaga kerja sebanding dengan banyak produksi tiap satuan tenaga kerja.

Fungsi Cobb Douglas di atas dapat dinyatakan pula dengan

$$F(H, K) = A \cdot H^\alpha \cdot K^{1-\alpha}$$

yang secara general dinyatakan pada persamaan (4.1) yaitu

$$F(H, K) = A \cdot H^{\alpha} \cdot K^{\beta}$$

dengan  $\beta$  dapat bernilai  $1-\alpha$  atau tidak. Jika nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  diasumsikan  $\alpha + \beta = 1$ ,

dengan peningkatan faktor produksi sebanding dengan peningkatan output (fungsi produksi). Kondisi tersebut dikenal dengan *constant returns to scale*, yaitu skala produksi yang konstan. *Returns to scale* menggambarkan bagaimana perubahan tingkat output jika besarnya input diubah. Menurut Soekartawi (1990) dan Agung (2008), terdapat 3 kondisi *returns to scale* (skala produksi), yaitu :

1. Skala produksi menurun (*decreasing return to scale*) :  $\alpha + \beta < 1$ . Keadaan ini dapat diartikan bahwa proporsi penambahan faktor produksi melebihi peningkatan produksi.
2. Skala produksi tetap (*constant return to scale*) :  $\alpha + \beta = 1$ . Peningkatan faktor produksi akan proporsional dengan penambahan produksi yang dihasilkan.
3. Skala produksi naik (*increasing return to scale*):  $\alpha + \beta > 1$ . Peningkatan faktor produksi akan menghasilkan produksi yang lebih besar.

Berikut disajikan empat sifat yang merupakan sifat dari fungsi Cobb Douglas (Agung, 2008):

- a. Fungsi produksi Cobb Douglas adalah homogen dengan derajat  $(\alpha + \beta)$
- b. Untuk kondisi khusus  $\alpha + \beta = 1$ , fungsi produksi Cobb Douglas adalah linearly homogen
- c. Isokuan dari fungsi produksi Cobb Douglas adalah slope negatif dan *strictly convex* untuk  $H$  dan  $K$  yang positif.

Untuk kasus  $\alpha + \beta = 1$ , fungsi produksi Cobb Douglas  $Y = A.H^\alpha.K^{1-\alpha} = A\left(\frac{H}{K}\right)^\alpha K = K.A(h)^\alpha$  yang memiliki tiga sifat berikut.

1. Jika diberikan suatu fungsi produksi (persamaan 4.1), maka produk rata – rata pekerja ( $APP_H$ ) dan produk rata- rata kapital ( $APP_K$ ) dapat disajikan sebagai sebuah fungsi dari rasio pekerja dan kapital (misal  $h$ ) dengan  $h = H/K$ .

$$F(H,K) = A.H^\alpha.K^{1-\alpha} = A\left(\frac{H}{K}\right)^\alpha K = K.A.h^\alpha$$

$$APP_H = \frac{F(H,K)}{H} = \frac{K.A.h^\alpha}{H} = A.h^{\alpha-1}$$

$$APP_K = \frac{F(H,K)}{K} = \frac{F(H,K)}{H} \cdot \frac{H}{K} = \frac{K.A.h^\alpha}{K} = A.h^\alpha$$

Dari kedua produk rata- rata tersebut, dijelaskan bahwa selama rasio  $\frac{H}{K}$  konstan, produk rata – rata akan selalu konstan.

2. Jika diberikan suatu fungsi produksi (persamaan 4.1), produk marginal untuk pekerja ( $MPP_H$ ) dan produk marginal untuk kapital ( $MPP_K$ ) dapat dinyatakan

$$MPP_H = \frac{\partial F(H,K)}{\partial H} = A \propto H^{\alpha-1} K^{-(\alpha-1)} = A \propto \left(\frac{H}{K}\right)^{\alpha-1} = A \propto h^{\alpha-1}$$

$$MPP_K = A.H^\alpha(1-\alpha).K^{-\alpha} = A.(1-\alpha)\left(\frac{H}{K}\right)^\alpha = A.(1-\alpha)h^\alpha$$

Seperti halnya produk rata – rata, produk marginal akan tetap konstan, selama rasio pekerja dan kapital konstan.

3. Jika fungsi produksi (persamaan 4.1) adalah linier homogen, fungsi tersebut memenuhi teorema Euler yaitu

$$H\left(\frac{\partial F(H,K)}{\partial H}\right) + K\left(\frac{\partial F(H,K)}{\partial K}\right) = H.A.\propto h^{\alpha-1} + K.A(1-\alpha)h^\alpha$$

$$= K.A.h^{\alpha} \left( \frac{h}{k.H} + 1 - \alpha \right) = K.A.h^{\alpha}(\alpha + 1 - \alpha) = K.A.h^{\alpha} = F(H, K)$$

Menurut Chiang (2005), 3 hasil terakhir tersebut bermakna sebagai *constant returns to scale*. Menurut Wu (2006), China berusaha membuat proporsi usia produktif dengan jumlah penduduk berada pada angka yang relatif konstan. Berdasarkan konsep tersebut, dikembangkan sebuah fungsi produksi yaitu fungsi Lucas (Chari, 1999). Fungsi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian China dan teknologi yang kian maju yang dimiliki negara tersebut.

#### 4.4. Analisis Fungsi Produksi

Menurut Wu (2006), China berusaha membuat proporsi usia produktif dengan jumlah penduduk berada pada angka yang relatif konstan. Fungsi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian China dan teknologi yang kian maju yang dimiliki negara tersebut.

$$Y_t = F(H_t, K_t) = A H_t^{\alpha} K_t^{\beta} \quad (4.8)$$

dengan A adalah *technological progress*,  $H_t$  adalah jumlah penduduk usia produktif pada saat t, dan  $\alpha + \beta = 1$ , dengan  $(\alpha, \beta) \in (0, 1)$ .

Dengan jumlah penduduk sebesar  $N_t$  pada saat t, fungsi Lucas pada persamaan (4.8) diperoleh

$$\frac{Y_t}{N_t} = A \cdot \left( \frac{H_t}{N_t} \right)^{\alpha} \cdot \left( \frac{K_t}{N_t} \right)^{1-\alpha}$$

Jika  $h_t = \frac{H_t}{N_t}$  dan  $k_t = \frac{K_t}{N_t}$  serta  $y_t = \frac{Y_t}{N_t}$

menjadi

$$y_t = A h_t^{\alpha} k_t^{1-\alpha} \quad (4.9)$$

Sesuai dengan kondisi di China, yaitu proporsi usia produktif dengan jumlah penduduk yang berada pada angka yang relatif konstan,

$$h_t \cong c \text{ dan } h_t^\alpha = c^\alpha$$

dengan  $0 < c < 1$ , dengan demikian persamaan (4.9) menjadi

$$y_t = A \cdot c_t^\alpha \cdot k_t^{1-\alpha} \quad (4.10)$$

dengan  $c_t^\alpha$  adalah konstanta yang ekuivalen dengan jumlah penduduk China. persamaan (4.10) dapat disimulasikan ke dalam 2 contoh berikut ini

#### Contoh 1.

Dari persamaan (4.5), diperoleh nilai  $y_t = A \cdot c$  bila  $\alpha = 1$ . Selanjutnya diperoleh grafik untuk  $\alpha = 1$  pada Gambar 4.1



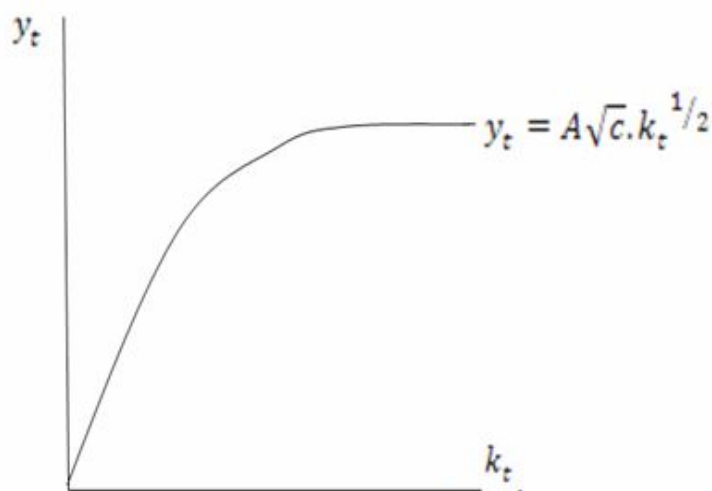
Gambar 4.1. Grafik  $y_t = A \cdot c$

Dari gambar (4.1), bila  $\alpha = 1$  maka  $y_t$  bernilai konstan dan berbanding lurus dengan peningkatan teknologi ( $A$ ).

#### Contoh 2.

Dari persamaan (4.5), untuk  $\alpha = \frac{1}{2}$  diperoleh nilai  $y_t = A\sqrt{c} k_t^{\frac{1}{2}}$ , bila besar  $k_t = 1$  (dengan jumlah kapital sama dengan jumlah penduduk), maka diperoleh  $y_t = A\sqrt{c}$ , sedangkan bila besar  $k_t = c$  (jumlah kapital < jumlah penduduk), maka  $y_t = A c$ .

Berdasarkan gambar (4.1), dapat dijelaskan bahwa untuk  $\alpha = \frac{1}{2}$ , grafik akan terus meningkat dan pada saat  $t$  tertentu akan konstan.



Gambar 4.1. Grafik  $y_t = A\sqrt{c} \cdot k_t^{1/2}$

Berdasar model pertumbuhan kapital (persamaan (2.6)) yang dapat dikorelasikan dengan kondisi China dengan asumsi  $K_0$  adalah kapital awal untuk investasi pendidikan. Bila persamaan (2.6) dikaitkan dengan persamaan (2.2) akan diperoleh sebuah hubungan antara model pertumbuhan penduduk dan model pertumbuhan kapital yang disajikan

$$k_t = \frac{K_t}{N_t} = \frac{K_0 \cdot e^{r \cdot t}}{N_0 \cdot e^{a \cdot t}} = \frac{K_0}{N_0} \cdot e^{(r-a)t}$$

$k_t$  akan positif jika  $r - a > 0$  atau  $r > a$ .

dari persamaan (2.4) dan (2.6), mengganti  $N_t$  dengan sehingga  $\frac{a/p}{1 + (\frac{a-b \cdot N_0}{b \cdot N_0})e^{-a \cdot t}}$  diperoleh



$$k_t = \frac{K_t}{N_t} = \frac{\frac{K_0 \cdot e^{r \cdot t}}{a/b}}{1 + \left(\frac{a-b \cdot N_0}{b \cdot N_0}\right) e^{-a \cdot t}}$$

persamaan tersebut menjadi

$$k_t = K_0 \cdot b/a \cdot \left[1 + \left(\frac{a-b \cdot N_0}{b \cdot N_0}\right)\right] \cdot e^{r \cdot t} \cdot e^{-a \cdot t}$$

sehingga

$$k_t = K_0 \cdot b/a \cdot \left[1 + \left(\frac{a-b \cdot N_0}{b \cdot N_0}\right)\right] e^{(r-a)t}$$

$k_t$  akan positif jika  $r > a$ .

Di China, masyarakatnya terbagi atas 2 kelompok usia yaitu usia produktif dan non produktif yang disajikan pada persamaan berikut.

$$h_t = \frac{H_t}{N_t} \quad \text{dan} \quad N_t = H_{t_{\text{produktif}}} + H_{t_{\text{non produktif}}}$$

Bila diasumsikan  $H_{t_{\text{produktif}}}$  adalah  $H_t$ , sehingga diperoleh

$$N_t = H_t + H_{t_{\text{non produktif}}}$$

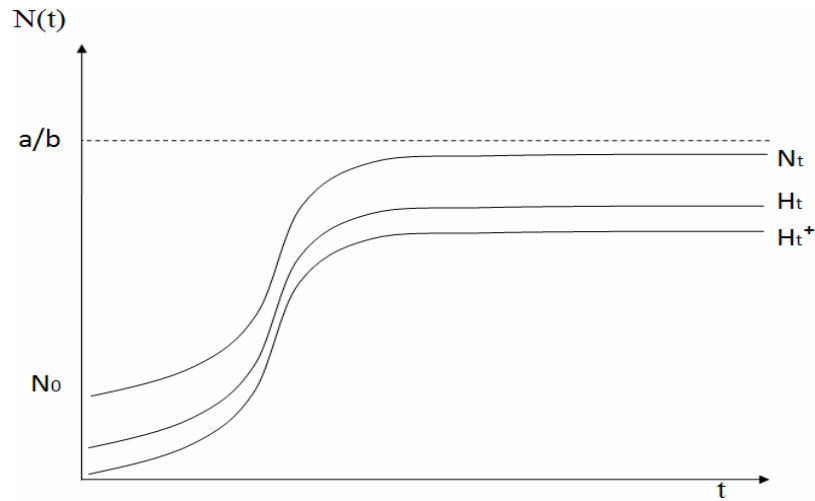
Jika China selalu mempertahankan jumlah penduduk yang relatif konstan

$$\frac{H_t}{N_t} = c$$

selanjutnya diperoleh

$$\frac{H_{t_{\text{non produktif}}}}{N_t} = -c$$

Mengacu pada persamaan (2.4), diperoleh hubungan antara pertumbuhan penduduk dalam usia produktif yang disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik pertumbuhan penduduk dalam usia produktif

$H_t^+$  adalah jumlah penduduk yang berpendidikan tinggi, berlaku

$$H_t = H_t^+ + H_t^-$$

dengan  $H$  adalah jumlah penduduk usia produktif/ usia kerja dan  $H_t^-$  adalah jumlah penduduk dengan pendidikan rendah.

#### 4.5. Kasus

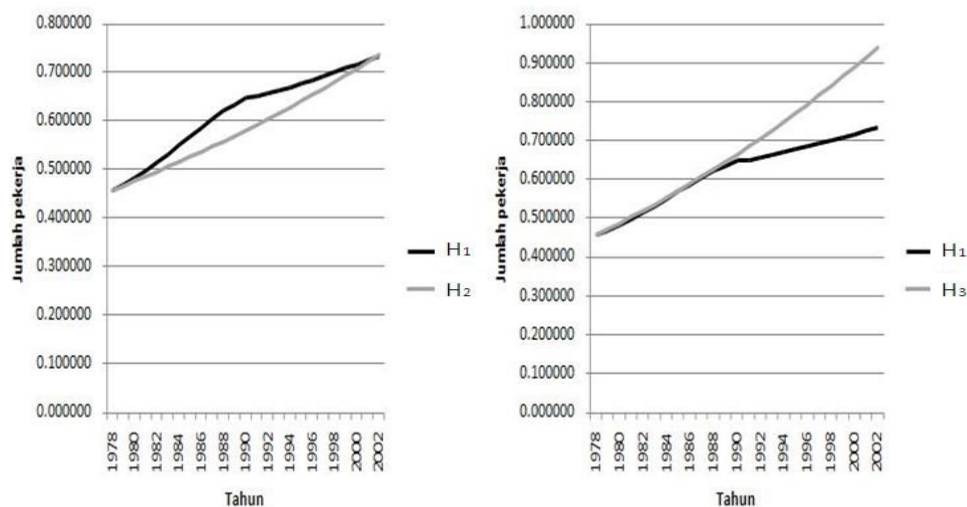
Data faktor produksi berupa jumlah pekerja dan kapital di China dari tahun 1978 – 2002 dirujuk dari Holz (2005) disajikan sebagai berikut

Tabel 4.5. Data faktor produksi berupa jumlah pekerja dan kapital di China dari tahun 1978 – 2002

Tahun	jumlah pekerja (H) dalam milyar orang	Jumlah kapital (K) dalam milyar yuan
1978	0.459063	2749.608
1979	0.469033	3029.126
1980	0.484319	3301.316
1981	0.499914	3574.954
:	:	:
:	:	:

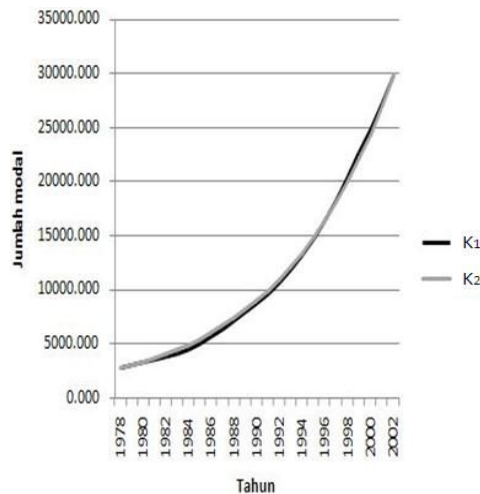
:	:	:
:	:	:
:	:	:
:	:	:
1998	0.702285	20512.538
1999	0.710155	22731.288
2000	0.717395	25057.903
2001	0.725550	27427.441
2002	0.733825	29922.827

$H_1$  merupakan grafik berdasarkan data asli. Sedangkan  $H_2$  merupakan model pertumbuhan pekerja berdasarkan persamaan (2.2) dengan  $a$  sebesar 0,019763. Untuk  $H_3$  merupakan model pertumbuhan pekerja berdasarkan persamaan (2.4) dengan nilai  $a$  sebesar 0,036 dan  $b$  sebesar 0,009.



Gambar 4.4 Grafik model pekerja dengan persamaan (2.2) kiri dan model pekerja dengan persamaan (2.4) kanan

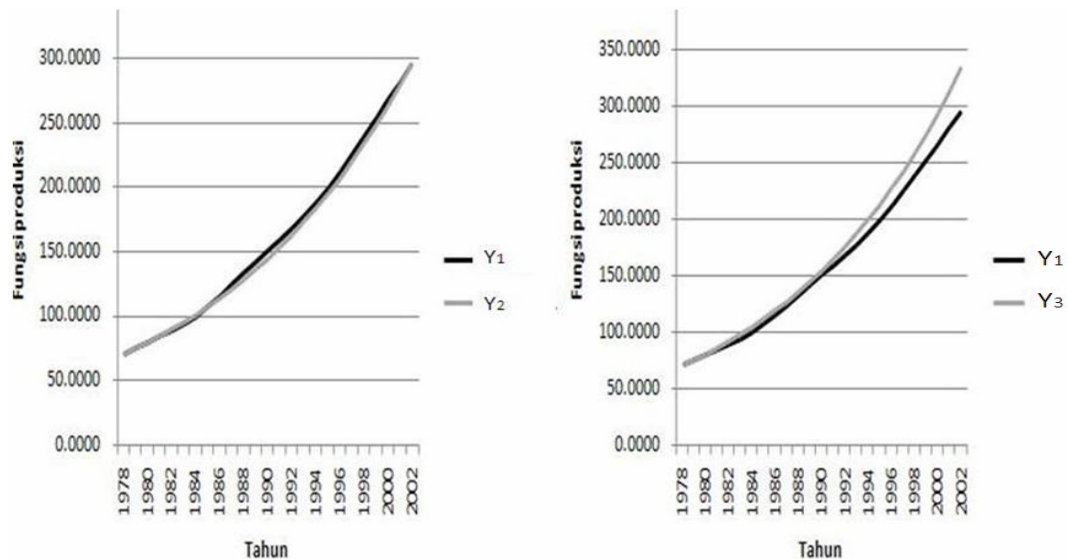
Dari grafik berdasarkan data memiliki kecenderungan meningkat pesat hingga 1989 dan mulai meningkat perlahan (relatif konstan) di tahun 1990. Ini menunjukkan kondisi pekerja di China yang relatif konstan dengan  $c$  sebesar 0,73.



Gambar 4.5. Grafik pertumbuhan kapital

Dengan merujuk Holz (2005) tentang jumlah kapital di China tahun 1978 – 2002 dapat ditunjukkan pada  $K_1$ , sedangkan  $K_2$  menunjukkan model pertumbuhan kapital menggunakan persamaan (2.6) dengan  $r$  sebesar 0,099465. Dari Gambar 4.5 tersebut menunjukkan bahwa model pertumbuhan kapital sesuai dengan data.

Selanjutnya berdasarkan data jumlah pekerja dan kapital dapat diukur produktifitasnya menggunakan model Lucas (persamaan (4.9)) yang disajikan dalam Gambar 4.6 kiri dengan  $A$  sebesar 2. Nilai  $A$  diasumsikan sebesar 2 karena  $A$  merupakan sebuah konstanta *technological progress* (kemajuan teknologi), sehingga bila dikorelasikan dengan kondisi perkembangan teknologi di China yang kian maju maka diambil nilai  $> 1$ . Sedangkan Gambar 4.6 kanan diperoleh berdasarkan model jumlah pekerja dan kapital yang produktifitasnya dapat diukur menggunakan persamaan (4.9) dengan  $A$  sebesar 2. Pada Gambar 4.6 kiri,  $Y_1$  dan berdasarkan model ( $Y_2$ ) bersesuaian antara grafik berdasarkan data dan model. Sedangkan pada sisi kanan, grafik berdasarkan data ( $Y_1$ ) dan berdasarkan model ( $Y_2$ ) terdapat perbedaan. Pada grafik berdasarkan model ( $Y_2$ ) cenderung memiliki tren grafik yang lebih tinggi dibandingkan grafik berdasarkan data ( $Y_1$ ). Namun produktifitas berdasarkan data juga memiliki tren grafik yang meningkat, sehingga produktifitas perekonomian di China meningkat tiap tahunnya.



Gambar 3. Fungsi produksi dengan jumlah pekerja dengan model persamaan (2.2) (kiri) dan dengan model persamaan (2.4) (kanan)

## BAB V

## PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Dari pembahasan dan kasus, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Fungsi Lucas merupakan fungsi produksi yang sesuai untuk menggambarkan perekonomian China dan teknologi yang kian maju yang dimiliki negara tersebut. Model Lucas diperoleh

$$y_t = F(h, k) = A h_t^\alpha k_t^{1-\alpha}$$

dengan  $A$  adalah technological progress dan  $\alpha + \beta = 1$  dan  $H_t$  adalah jumlah penduduk usia produktif pada saat  $t$ . Dalam model Lucas variabel  $h$  (*human capital*) sebanding dengan fungsi produksi  $y$ , sehingga apabila variabel tersebut meningkat maka secara otomatis akan berdampak pada peningkatan fungsi produksi.

- b. Berdasarkan kasus, dapat diketahui bahwa produktifitas perekonomian China terus meningkat mulai dari tahun 1978 hingga 2002, dan pada tahun 2002 mencapai 300 milyar yuan.

## **5.2. Saran**

Penelitian ini dapat dilanjutkan pada penelien selanjutnya dengan cakupan bahasan yang lebih lengkap menggunakan tinjauan faktor – faktor yang berpengaruh pada fungsi produksi Lucas, antara lain :

1. Meninjau tingkat pendidikan tenaga kerja di China
2. Sistem perekonomian yang diterapkan di China yaitu istem ekonomi terbuka dan tertutup

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Agung, I. G. N., Haidy, N. A., Sugiharso, *Teori ekonomi mikro : Suatu analisis terapan*, Rajagrafindo Persada, Jakarta, 2008.
- [2] Arthur, W. L., *Dasar – dasar Perencanaan Ekonomi negara*, Bharatara Karya Aksara, Jakarta, 1980.
- [3] Chari, V.V, *Nobel Laureate Robert E. Lucas, Jr.:Architect of Modern Macroeconomics*. Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review Spring 1999, vol. 23, no. 2, pp. 2–12
- [4] Chiang, A. C., Kevin W., *Fundamental Method of Mathematical Economics 4th edition*, Mc Graw Hill, New York, 2005.

- [5] Ferguson and Gould, *Microeconomic theory*, Richard D.Irwink, USA, 1976.
- [6] Gao, S., *China's economic reform*, St. Martin's Press Inc., USA, 1996.
- [7] Jones, SC. I. *The shape of production function and the direction of technical change*. The Quarterly Journal of Economics. May, 517- 549, 2005.
- [8] Lisnawati, C., *Aspek ekonomi dalam Pendidikan*. <http://educare.e-fkipunla.net>. 2008.
- [9] Meyer, W. J., *Concept of Mathematical Modeling*, McGraw Hill Book Company, 1984.
- [10] Soekartawi, *Teori ekonomi produksi dengan pokok bahasan analisis fungsi Cobb- Douglas*, Rajawali, Jakarta, 1990.
- [11] Stewart, *Kalkulus ed.4 Jilid 2*, Erlangga, Jakarta, 2003.
- [12] Wu, F. W., Yuan, D. Z., and Zhang, J., *Unequal education, poverty and low growth – A theoretical framework for rural education of China*, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). 2006.